



Desempenho de Híbridos de Milho na Região Sul do Brasil na Safra 2011/2012

Jane Rodrigues de Assis Machado¹
Paulo Evaristo Oliveira Guimarães²
Lauro José Moreira Guimarães³
Beatriz Marti Emygdio⁴

A cultura do milho obteve nos últimos anos grande avanço no que se refere a rendimentos de grãos em função das diferentes tecnologias disponíveis para o produtor (GUIMARÃES, 2010), no entanto, observa-se uma considerável variação de uma safra para outra relacionada diretamente às diferenças ambientais das regiões brasileiras e também às variações climáticas anuais. Na região Sul, um dos problemas relevantes é a ocorrência de déficit híbrido em épocas críticas para o desenvolvimento das plantas. Para minimizar esse efeito ao longo dos anos e locais é necessário fazer a seleção dos híbridos experimentais nos diferentes locais e por vários anos, analisando o desempenho e o potencial genético deles.

As informações sobre o comportamento dos híbridos em diferentes locais fornecem subsídios à decisão de mantê-lo ou substituí-lo nas

avaliações em um número maior de ambientes, denominadas redes nacionais de avaliação, diminuindo os custos do programa e direcionando os esforços.

Como parte do processo de seleção dos híbridos mais promissores para compor os ensaios da Rede Nacional Sul, anualmente é conduzido, dentre outros, o Ensaio Elite Sul, no qual são avaliadas dezenas de híbridos experimentais em diferentes locais representativos da região subtropical (MACHADO et al., 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho por meio da produtividade de grãos, de híbridos de milho do Ensaio Elite Sul.

Os ensaios foram conduzidos na safra 2011/2012 em seis locais da região subtropical do Brasil (Tabela 1), contendo 31 híbridos experimentais e

¹Eng.-Agr., doutora em Genética e Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Passo Fundo, RS, jane.machado@embrapa.br

²Eng.-Agr., doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, paulo.guimaraes@embrapa.br

³Eng.-Agr., doutor em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, lauro.guimaraes@embrapa.br

⁴Bióloga, doutora em fitomelhoramento, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, beatriz.emygdio@embrapa.br

cinco híbridos comerciais, P30F53H, AG9020Y, DKB 245, P1630H e BRS1002, adaptados à região e de alta performance produtiva, usados como testemunhas dos ensaios. O delineamento utilizado foi látice simples 6 x 6 e a parcela experimental foi constituída de duas linhas de cinco metros e espaçamento de 0,80 m entre linhas. Os tratos culturais seguiram as recomendações para a cultura do milho. Foram avaliadas as características: altura de planta (cm), altura de inserção da espiga principal (cm), estande final da parcela, plantas acamadas e quebradas (%), índice de espiga ou prolificidade que representa a proporção entre o número de espigas e o estande final da parcela, produtividade de grãos ajustado para 13% de umidade (Kg ha⁻¹) e umidade de grãos na colheita (%).

Para estimar a interação híbrido x local realizou-se análise de variância individual por local e a análise conjunta para a característica produtividade de grãos e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para as características agronômicas não foi realizada a análise estatística; nessa fase, o rendimento de grão é fator que determina a seleção do híbrido, as características agronômicas são observadas para posterior posicionamento dele no sistema de produção e, portanto, foram obtidas as médias nos seis locais.

A safra 2011/12 foi marcada, na região subtropical, pela ocorrência de estiagem em períodos que a cultura do milho tem maior demanda de água. As pluviosidades médias nos locais onde foram conduzidos os ensaios ficaram abaixo das médias históricas consideradas normais e com uma distribuição muito desuniforme, como pode ser observado na Tabela 2, o que ocasionou uma redução no rendimento do milho de maneira generalizada. Muitos híbridos não expressaram seu potencial, principalmente nos locais onde o déficit hídrico foi mais severo. O “plantio do cedo” que se caracteriza pela semeadura do milho entre a segunda quinzena de agosto e a primeira de setembro tem sido uma alternativa para escapar da seca que em geral se manifesta com maior intensidade nos meses de dezembro e janeiro. O Ensaio Elite Sul na safra 2011/12 foi semeado, na maioria dos locais, em novembro, o que não é normal para essa região, mas talvez seja o que permitiu mesmo com menor potencial a obtenção dos dados aqui apresentados, visto que o mês de janeiro não se confirmou como mês de veranico, as chuvas foram mais regulares, melhor distribuídas e coincidentes com o estágio de florescimento das plantas, possibilitando uma boa polinização e garantindo uma produção considerada boa quando comparada a áreas com perdas de até 100%.

Tabela 1. Caracterização geográfica dos ambientes estudados, data de plantio e colheita dos ensaios na safra 2011/2012.

Locais	Altitude (m)	Data de Plantio	Data de Colheita
Passo Fundo	687	04/11/2011	03/05/2012
Vacaria	971	22/11/2011	31/05/2012
Londrina	585	27/10/2011	25/04/2011
Ponta Grossa	975	02/11/2012	04/05/2012
Panambi	403	08/11/2011	09/05/2012
Pelotas	07	28/11/2011	01/06/2012

Tabela 2. Precipitação média mensal (mm) ocorrida nos seis locais no período de condução dos ensaios na safra 2011/2012.

Mês/Local	Passo Fundo	Panambi	Vacaria	Pelotas*	Ponta Grossa*	Londrina
Ano 2011						
Agosto	254.4	185.4	347.7	114.2	-	46.9
Setembro	47.3	43.2	98.2	59.5	-	6.4
Outubro	194.7	161.8	153.9	91.5	-	359.3
Novembro	77.1	72.0	48.8	51.3	-	132.0
Dezembro	91.2	31.6	86.9	52.3	-	75.7
Ano 2012						
Janeiro	105.2	64.4	129.8	84	200	263.2
Fevereiro	86.0	80.0	150.1	136.6	147,4	57.2
Março	114.5	16.6	28.3	83.5	80,8	102.4
Abril	58.2	98.2	61.8	52.6	196,14	168.4
Maio	28.5	9.2	-	5.1	104,2	78.4
Total	1057.1	762.4	1105.5	730.6	728,8	1289.9

*Fonte: Embrapa Clima Temperado; + Dados obtidos pela estação climatológica da Embrapa Produtos e Mercado de Ponta Grossa; Demais locais Fonte: Inmet; # Dados não informados.

Os híbridos diferiram para produtividade de grãos (PG) em todos os ambientes avaliados, exceto em Vacaria, RS. Alguns parâmetros da análise individual como quadrado médio dos tratamentos, coeficiente de variação e testes de médias são apresentados na Tabela 3. A média de PG, nos locais avaliados na safra 2011/12 foi de 6818 kg ha⁻¹.

todos os avaliados nesse trabalho, porque nos meses de março e abril a precipitação ficou bem abaixo da média normal para esse período, que coincide com o final da polinização e enchimento de grãos. As menores médias foram obtidas em Londrina e Pelotas, respectivamente, 5.982 e 5.935 kg ha⁻¹.

Ponta Grossa está em uma região de condições edafoclimáticas favoráveis e foi onde os híbridos apresentaram a maior média geral de produtividade (8.473 kg ha⁻¹), 24% a mais que a média dos híbridos nos seis locais (6.818 kg ha⁻¹) e a maior produtividade individual (13.679 kg ha⁻¹) do híbrido P30F53H (Tabela 3). Em Vacaria, as médias variaram entre 5.041 e 9.101 kg ha⁻¹, e, em geral, esse é um local que também apresenta elevado potencial de produção, e de acordo com o zoneamento agrícola para a cultura do milho, os plantios podem ser realizados mais tarde sem perdas, no entanto, foi o local que mais expressou o efeito da estiagem entre

Tabela 3. Médias de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e resumo da análise individual, quadrado médio (QM) e coeficiente de variação (CV) para 36 híbridos em cada local avaliado na região Sul na safra 2011/2012.

Híbrido	Locais					
	Passo Fundo	Vacaria	Londrina	Ponta Grossa	Panambi	Pelotas
1J1009	6388ab	7317a	5104de	8063bcde	5625ab	4065ef
AG9020 Y	6389ab	6300a	10297a	10905abc	8935ab	6481bcdef
1A1126	5176b	5125a	5615Cde	7137cde	7260ab	4288def
1A1122	6941ab	5041a	4321De	8658bcde	8280ab	5471bcdef
P1630 H	5704ab	6333a	9681Ab	10668abc	7278ab	5641bcdef
1J1012	7607ab	7935a	5879Cde	7102cde	7015ab	5203bcdef
1H 859	8259ab	7351a	6278Bcde	9975abcd	9469ab	5557bcdef
1J1013	7670ab	6636a	7129Abcd	7455cde	6604ab	6796bcde
BRS1002	6884ab	7122a	4009de	6692cde	5678ab	7298bcd
1G 748 5	6718ab	7297a	6121bcde	9250bcde	6909ab	4373def
1F 640 5	7880ab	8829a	8806abc	10006abcd	9810ab	5795bcdef
1H768	6530ab	9101a	5951cde	7479cde	7149ab	6144bcdef
P30F53 H	9408a	7580a	10684a	13679a	10902a	11074a
2E530 5	6344ab	6640a	4966de	8524bcde	7213ab	6056bcdef
1I953	8099ab	8603a	7398abcd	12163ab	10136a	7668bc
DKB245	6458ab	9026a	6463bcde	12231ab	6435ab	6618bcdef
1K360	5450ab	5813a	6302bcde	6885cde	6656ab	6502bcdef
1K361	5646ab	5120a	6446bcde	7602cde	6699ab	6621bcdef
1K362	4965b	7102a	5192de	6825cde	5106ab	6850bcde
1K363	6673ab	6899a	7374abcd	7972bcde	8177ab	5934bcdef
1K364	5928ab	6441a	5219cde	7592cde	8292ab	7792b
1K365	4908b	5738a	4044de	5968de	6957ab	6240bcdef
1K366	6012ab	5879a	5130de	5418e	6026ab	4525def
1K367	5837ab	7309a	4626de	7230cde	5549ab	5578bcdef
1K368	5468ab	8508a	6361bcde	8268bcde	3435b	6005bcdef
1K369	6483ab	7589a	5697cde	8083bcde	4325ab	4088ef
1K370	5511ab	6345a	4791de	8471bcde	5972ab	6461bcdef
1K371	6563ab	6355a	4444de	8383bcde	5988ab	5865bcdef
1K372	4770b	6623a	4450de	5484e	5474ab	5567bcdef
1K373	7169ab	6070a	5785cde	8749bcde	8419ab	5724bcdef
1K374	6192ab	6946a	6143bcde	9173bcde	6726ab	6480Bcdef
1K375	6606ab	6659a	6032cde	9700abcde	10867a	5804Bcdef
1K376	7164ab	7169a	6059cde	8646bcde	7976ab	5051Bcdef
1K377	6105ab	6133a	3173e	7498cde	7112ab	4609Cdef
1K378	5115b	6546a	4435de	7324cde	7016ab	3587F
1K379	7757ab	8600a	4950de	9763abcde	4331ab	5856Bcdef
Médias	6466	6947	5982	8473	7105	5935
CV %	14,9	16,0	14,0	12,0	21,0	12,0
QM	2219515 **	2330363 NS	5840197**	6811029 **	6153299**	3543644**

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NS Não significativo. * e **Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Para as características agronômicas (Tabela 4), observou-se altura de planta variando entre 199 cm e 241 cm, com média de 216 cm, e altura de inserção da espiga principal entre 62 cm e 131 cm, com média de 109 cm. Os híbridos 1K362, 1K361 1K360, 1J1012 e 2E503 apresentaram porcentagem de plantas acamadas e quebradas acima de 10% e devem ser retrocruzados com fontes de resistência a acamamento e quebramento para melhorar esta característica, de elevada relevância, principalmente em regiões com grandes possibilidades de ventos fortes. Estande final mostrou variação entre os híbridos, interferindo na produção da área, pois parcelas com maior número de plantas produzem mais. Alguns fatores podem afetar o estabelecimento do estande, tais como: vigor das sementes; regulação da semeadora; falta de umidade no estabelecimento da plântula, entre outros, sendo o mais provável nessa safra a baixa umidade do solo no plantio, quando as médias pluviométricas para os locais nessa fase inicial de desenvolvimento do milho ficaram bem abaixo da necessidade da cultura (Tabela 2). O índice de espiga ou prolificidade, que mede a proporção de espigas pelo número de plantas na área avaliada, indica que alguns híbridos produziram mais de uma espiga por planta, com índice médio nos seis locais de 1,2, que não é considerado um índice alto. A umidade na colheita, que tem sido um dos parâmetros importante na determinação de precocidade, nessa avaliação variou de 14,1% a 19,2%, com média de 17%. Os híbridos 1F640 5 e AG 9020Y que estão na terceira e quarta posições quanto à PG mostraram-se mais precoces que os dois híbridos que estão na primeira e segunda posições, respectivamente (P30F53H e 1I953).

Os resultados mostram que entre os dez híbridos melhores colocados nesta avaliação, seis são híbridos experimentais (Tabela 4). O híbrido comercial P30F53H foi o que apresentou melhor desempenho em todos os ambientes. Os híbridos experimentais 1I953 e 1F640 5 ficaram entre os cinco híbridos mais produtivos por local (Tabela

3) e portanto farão parte da Rede Nacional Sul de avaliação de híbridos.

Agradecimentos

Agradecemos aos parceiros Embrapa Trigo, Embrapa Soja, Embrapa Clima Temperado, Fepagro-Vacaria, Sementes Van Ass, SPM Ponta Grossa; aos colaboradores Antônio Edegar de Freitas e Israel Adolfo Camargo, pela dedicação nos trabalhos de condução dos ensaios, e a Aldemir Pasinato e José Luciano Bail, pela pesquisa dos dados meteorológico.

Referências

GUIMARAES, L. J. M.; GUIMARAES, P. E. de O.; PACHECO, C. A. P.; MACHADO, J. R. de A.; MEIRELLES, W. F.; PARENTONI, S. N.; SILVA, A. R. da; MENDES, F. F. Avaliação de híbridos de milho em múltiplos ensaios utilizando modelos mistos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade:** resumos expandidos... Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM.

MACHADO, J. R. de A.; GUIMARAES, P. E. de O.; GUIMARAES, L. J. M.; PARENTONI, S. N.; PACHECO, C. A. P.; SILVA, A. R. da; MEIRELLES, W. F.; EMYGDIO, B. M. Dissimilaridade de ambientes de avaliação de milho, na região subtropical do Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29., 2012, Águas de Lindóia. **Diversidade e inovações na era dos transgênicos:** resumos expandidos. Campinas: Instituto Agronômico; Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2012. p. 2867-2872. 1 CD-ROM.

Tabela 4. Média dos híbridos para altura de plantas (AP), altura de inserção da primeira espiga (AE), acamamento e quebramento (A+QB), stand final (SF), índice de espiga (IE), umidade na colheita (U) e produtividade de grãos (PG); quadrado médio para variável peso de grãos obtidos na análise conjunta de 36 híbridos avaliados em seis locais da região Sul, na safra 2011/2012.

Ordem	Híbrido	AP (cm)	AE (cm)	A +QB (%)	SF	IE	U (%)	PG (Kg/ha)	
1	P30F53 H	218	112	5	47	0.9	16.9	10554	a
2	1I953	241	131	6	38	1.2	16.3	9011	ab
3	1F 640 5	216	114	7	42	1.1	14.9	8521	ab
4	AG9020 Y	208	101	3	35	1.1	14.2	8218	ab
5	DKB245	206	114	6	33	1.1	15.8	7872	ab
6	1H 859	221	110	7	33	1.1	16.3	7815	ab
7	1K375	230	107	5	29	1.3	17.4	7611	ab
8	P1630 H	211	90	5	30	1	14.1	7551	ab
9	1K363	223	113	9	32	0.9	16.4	7171	ab
10	1H768	207	118	3	30	1.3	16.1	7059	ab
11	1J1013	217	104	9	31	1.3	17.1	7048	ab
12	1K376	199	108	2	39	1	17.7	7011	ab
13	1K373	212	111	8	31	1.1	19.2	6986	ab
14	1K374	217	108	3	29	1.4	17.8	6943	ab
15	1K364	212	110	8	36	1	15.3	6877	ab
16	1K379	213	104	5	33	1.1	17.1	6876	ab
17	1J1012	216	111	11	27	1.2	16.1	6790	ab
18	1G 748 5	212	62	4	39	1	14.9	6778	ab
19	2E530 5	211	110	12	35	1.2	16.7	6624	ab
20	1A1122	218	108	9	34	1.1	16.7	6452	ab
21	1K361	223	114	11	27	1.2	16.7	6356	b
22	1K368	202	97	5	30	1.1	16	6341	b
23	BRS1002	223	118	7	31	1.2	17.2	6280	b
24	1K360	217	106	13	29	1.2	15.8	6268	b
25	1K371	203	112	7	33	1.1	17.5	6266	b
26	1K370	217	112	6	36	1.1	17.8	6258	b
27	1J1009	204	105	3	27	1.1	15	6094	b
28	1K369	241	127	5	33	1.1	15.4	6044	b
29	1K367	227	124	9	29	1.2	16.5	6022	b
30	1K362	207	104	19	28	1.3	17.2	6006	b
31	1K377	216	114	1	28	1.4	19.4	5772	b
32	1A1126	233	109	5	31	1.1	17.8	5767	b
33	1K378	209	111	3	28	1.1	17.4	5670	b
34	1K365	214	110	8	22	1.5	17.3	5642	b
35	1K366	211	115	4	26	1.2	16	5498	b
36	1K372	220	113	4	23	1.4	19.1	5395	b
Médias		216	109	7	32	1.2	17	6818	
Quadrado Médio - Produtividade de grãos									
Híbridos								13759595**	
Ambientes								63932955**	
Híbridos x ambiente								2627690**	
Erro								1141850	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, para produtividade de grãos, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Comunicado
Técnico, 199**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Rod. MG 424 km 45 Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027 1100
Fax: (31) 3027 1188
E-mail: sac@cnpmc.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2012): on line

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

**Comitê de
publicações**

Presidente: Presidente: Sidney Netto Parentoni.
Secretário-Executivo: *Elena Charlotte Landau.*
Membros: Flávia Cristina dos Santos Flávio Dessau-
ne Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso
Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda
de Castro.

Expediente

Revisão de texto: *Antonio Claudio da Silva Barros.*
Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de
Castro.*
Tratamento das ilustrações: *Tânia Mara A. Barbosa.*
Editoração eletrônica: *Tânia Mara A. Barbosa.*